

Calcolo della superficie fogliare per la valutazione della quantità di verde e delle prestazioni ambientali

Dott. agronomo Nicola Noè, PhD

Servizi ecosistemici

I benefici ecosistemici del patrimonio botanico in ambiente urbano

- Le piante in città riparano dal sole cocente, rinfrescano, abbelliscono i nostri quartieri, contribuiscono a ridurre i rumori, ad abbattere gli inquinanti, a regimare le acque e a sostenere la fauna selvatica nelle città.
- Le piante quindi forniscono benefici che devono essere valutati economicamente.

- Gli alberi su suolo pubblico sono un bene patrimoniale al pari delle strade, della rete fognaria, dei ponti e degli edifici pubblici.



“Metodo di calcolo del valore delle piante ornamentali”

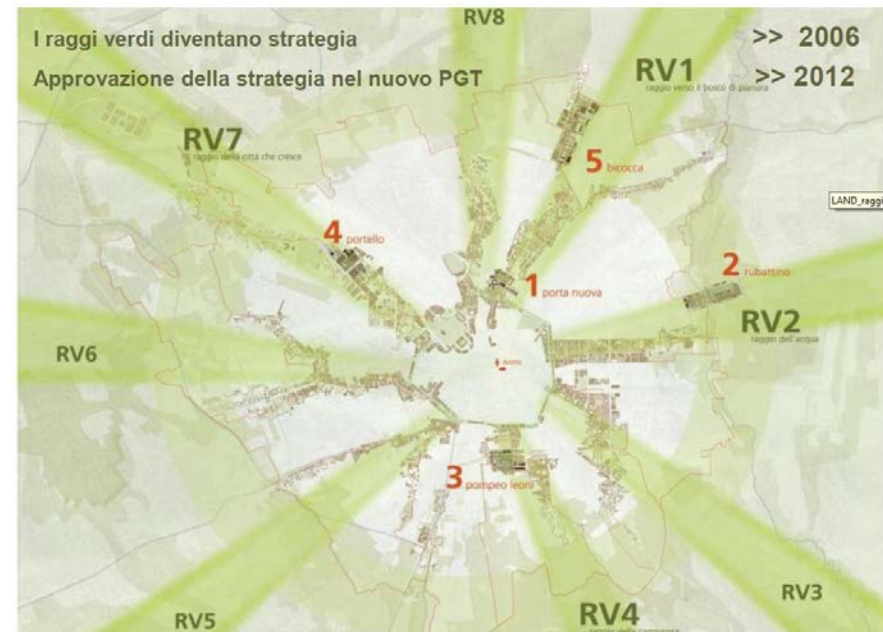
Indice valore estetico e condizioni sanitarie (I_e)

Indice specie e varietà o prezzo base (P_u)

Indice di ubicazione della pianta (I_p)

Indice di dimensione (I_d)

$$V (\text{€}) = I_e * I_p * I_d * P_u$$



- gli alberi e gli spazi verdi forniscono dei servizi ambientali da contabilizzare nel bilancio annuale
- gli alberi e gli spazi verdi in città forniscono un concreto ritorno d'investimento rispetto al costo d'impianto e manutenzione.

Come misurare il valore economico del patrimonio botanico in città?



Superficie fogliare (SF)

- Quantità SF



- Prestazioni ambientali

Indice di area fogliare

- **Indice di area fogliare** (in inglese *Leaf Area Index, LAI*)
- LAI è stato definito come l'area totale di una faccia del tessuto fotosintetizzante per unità di superficie di terreno (Watson, 1947)
- Nella letteratura odierna, in particolare per le latifoglie, l'indice di area fogliare è definito come metà dell'area fogliare totale (tutte le facce fogliari) per unità di superficie.

Indice di superficie fogliare medio (ISF_m)

- L'Indice di Superficie Fogliare (ISF) è un indice complesso perché dipende dalla specie di pianta al suo sviluppo, dalle condizioni pedologiche a quelle microclimatiche, dalla manutenzione allo stato fitosanitario.
- Per gli scopi specifici è necessario adottare un Indice di superficie fogliare medio (ISF_M) per ciascun elemento della componente vegetazionale, prato, arbusti e alberi, nel caso di pieno rigoglio e piena maturità, determinando altresì delle sottocategorie per considerare le condizioni intermedie.

ISF_M prato = 2-3

in funzione dello stato manutentivo e del rigoglio atteso



ISF_M arbusti = 3-4

valori più bassi per cespugli prostrati o di ridotte dimensioni, valori più alti per i cespugli di grande sviluppo e alberi di terza grandezza colonnari o mantenuti con potatura corta



ISF_M alberi = 6-8 (da 4 a 18)

- *$ISF_M = 4-5$ per alberi di terza grandezza e seconda grandezza colonnari o mantenuti con potatura corta*
- *$ISF_M = 6-10$ per alberi di seconda grandezza e prima grandezza colonnari o con potatura corta*
- *$ISF_M = 11-18$ per alberi di prima grandezza, aghifoglie*

Superficie fogliare totale (SF_{TOT})

- Misurare la superficie a prato e moltiplicare per il relativo ISF_M .
- Censire le piante arbustive, determinare la Proiezione al Suolo della Chioma (PSC) in metri quadrati sulla base degli sviluppi stimati nel caso di singoli arbusti ovvero sulla base della superficie complessivamente occupata nel caso di un gruppo di arbusti, attribuirne attraverso i gruppi dimensionali il relativo ISF_M e quindi ottenere la SF_{TOT} moltiplicando la PSC per l' ISF_M
- Censire le piante arboree, calcolare la PSC da moltiplicare per ISF_M in base ai gruppi dimensionali e quindi ottenere la SF_{TOT}
- Sommare singoli valori ottenuti = Superficie Fogliare Totale

- una superficie fogliare di un decimetro quadrato assorbe in un'ora poco più di 10 mg di CO₂ al netto della respirazione, pari a circa 3 kg/anno (6 mesi/anno e 12 ore di luce al giorno) per metro quadro di superficie fogliare.

- Il valore in peso della CO₂ ridotta da un albero di grandi dimensioni può giungere fino ad alcune decine di chili per anno (10-20 kg/anno per alberi in ambiente urbano, fino a 50 kg/anno e oltre nei parchi).



London Planetree ●

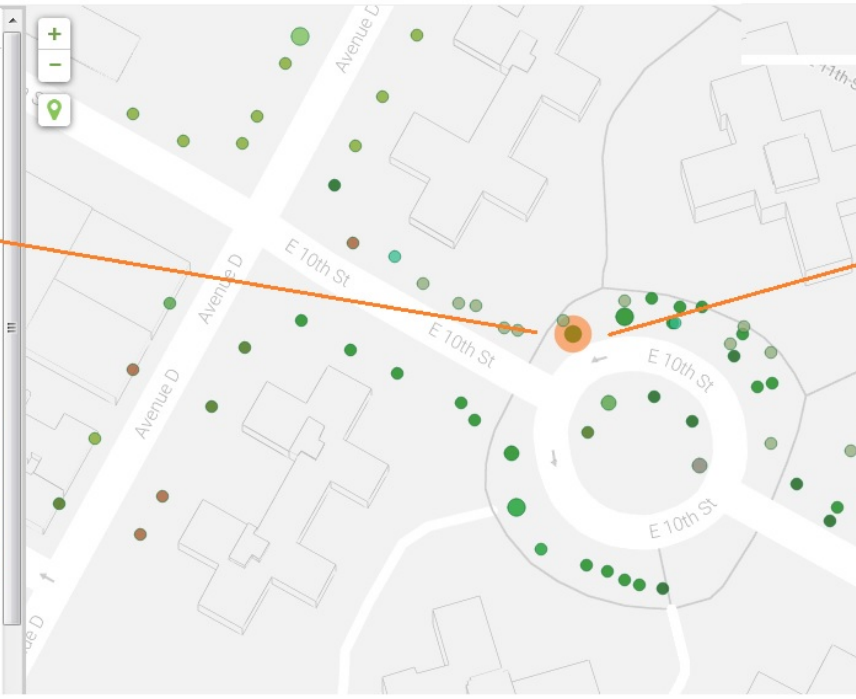
Platanus x acerifolia



[Species Map and Details](#)

ID Number: 2144727
Trunk Diameter: 13 inches
[Suggest an Edit](#)

Closest Address
152 AVENUE D, NEW YORK, NY 10009



Tree Care Activity

There are no activities reported for this tree.

Get tips on tree care activities in the [Learn](#) section.

Ecological Benefits

Benefits are calculated using formulas from the U.S. Forest Service. Learn more about the [benefits of trees to NYC](#) →

💧 **Stormwater intercepted each year**
1,696 gallons Value: \$16.79

⚡ **Energy conserved each year**
1,268 kWh Value: \$160.08

😊 **Air pollutants removed each year**
2 pounds Value: \$11.29

⚙️ **Carbon dioxide reduced each year**
870 pounds Value: \$2.91

💰 **Total Value of Annual Benefits**
\$193.97

- Utilizzando dati sperimentali reperibili in bibliografia ([USDA Forest Service's i-Tree](#)) a seguire alcuni dei benefici e relativo valore economico per la municipalità.
- Per le piante arboree le prestazioni ambientali sono state stimate in funzione della specie e del diametro del tronco.
- Il valore delle prestazioni ambientali di un albero variano così, in totale, da qualche decina di \$ all'anno fino a 500 \$ e oltre.

Intercettazione delle acque piovane

- Il deflusso delle acque provenienti dagli ambienti antropizzati sono una delle maggiori cause d'immissione d'inquinanti di zone umide, fiumi, laghi e oceani.
- Un albero ben sviluppato è in grado di ridurre sia la quantità di ruscellamento sia quindi d'inquinanti nelle acque recipienti.

- Il calcolo del beneficio d'intercettazione deve così considerare la quantità di acqua di precipitazione che non raggiunge il suolo perché evapora al contatto con la chioma. Il risultato è che i volumi di deflusso sono ridotti ed è ritardato il picco di deflusso.
- Gli alberi inoltre preservano la qualità dell'acqua riducendo il deflusso durante le piogge leggere, responsabili della lisciviazione di gran parte degli inquinanti.

- La quantità di acqua meteorica intercettata per anno varia da 50 a 310 l/cm di diametro del tronco. Piante di grandi dimensioni possono intercettare fino a 30 m³ di acqua meteorica all'anno.
- Il valore unitario del beneficio d'intercettazione dell'acqua piovana è stimato in 2,6 \$/m³ di acqua.
- NYC tree-map calcola un beneficio d'intercettazione di 20-30 \$/anno per un albero di medie dimensioni, fino a 70 \$/anno e oltre per un albero di grandi dimensioni.

Risparmio energetico

- Gli alberi riducono i consumi energetici di condizionamento attraverso l'ombreggiamento degli edifici, abbassando le temperature estive, riducendo la velocità del vento.
- Un ulteriore e conseguente contributo al risparmio energetico è la riduzione dei consumi idrici e della produzione d'inquinanti da parte degli impianti di produzione di energia.

- In funzione della dimensione dell'albero e della specie, si stima un risparmio energetico per il raffreddamento degli ambienti urbani fino 2-3.000 kWh anno per alberi stradali di grandi dimensioni.
- NYC tree-map indica il valore kWh = 0,13 \$.
- Un albero di grandi dimensioni riduce i costi di condizionamento in ambiente urbano di oltre 300 \$/anno.

Abbattimento inquinanti atmosferici

- L'inquinamento dell'aria è una seria minaccia per la salute dei cittadini, causando asma, tosse, mal di testa, malattie respiratorie e cardiache, cancro.

Gli alberi in città forniscono 6 importanti contributi alla qualità dell'aria:

- Attraverso le superfici fogliari assorbono inquinanti gassosi quali ozono (O_3), diossido di azoto (NO_2), anidride solforosa (SO_2).
- Intercettano PM10, quali polvere, cenere, polline, fumo.
- Producono ossigeno con la fotosintesi.
- Evaporano acqua e ombreggiano le superfici con conseguente abbassamento della temperatura dell'aria e conseguente riduzione dei livelli di ozono (O_3).
- Riducono i fabbisogni energetici e quindi l'emissione d'inquinanti da parte degli impianti di produzione di energia, quali NO_2 , SO_2 , PM10, and composti organici volatili (VOCs).
- Riducono le emissioni d'idrocarburi per evaporazione e la formazione di O_3 ombreggiando le superfici pavimentate e le auto parcheggiate.

- In funzione della dimensione dell'albero e della specie, il valore in peso (kg) degli inquinanti atmosferici abbattuti varia da pochi grammi a 2 kg/anno e oltre.
- NYC tree-map stima il valore di abbattimento degli inquinanti atmosferici in media 11 \$/kg.
- Un albero di grandi dimensioni riduce i costi di abbattimento degli inquinanti atmosferici oltre 30 \$/anno.

Riduzione della CO₂

- La temperatura globale del pianeta è cresciuta della fine del XIX secolo, con periodi più caldi dal 1910 al 1945 e dal 1976 a oggi.
- Le attività umane, in primo luogo il consumo di combustibili fossili, aggiungono gas con effetto serra all'atmosfera.
- Le foreste urbane sono riconosciute come importante sito d'immagazzinamento di CO₂, il principale gas con effetto serra.

- Le foreste urbane riducono la CO₂ in due modi:
- sequestrano CO₂ direttamente nelle foglie e nei germogli in accrescimento.
- in prossimità degli edifici riducono la richiesta di energia per il condizionamento degli ambienti, riducendo le emissioni associate alla produzione di energia.

- In funzione della dimensione dell'albero e della specie NYC tree-map stima la quantità di CO₂ ridotta fino a 5.000 kg/anno e oltre.
- Il valore della CO₂ ridotta è valutato in media in 7,5 \$/t.
- Un albero di grandi dimensioni riduce CO₂ per un valore stimato di 60 \$/anno.